

51

Int. Cl.: H 01 v, 11/14

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl. 21 c, 1/02

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2013 983

Aktenzeichen: P 20 13 983.7

Anmeldetag: 24. März 1970

Offenlegungstag: 14. Oktober 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Leitungssystem zur Übertragung elektrischer Energie, von Kälteleistung oder zum Transport technischer Gase

81

Zusatz zu: 1 962 746

82

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Kernforschungsanlage Jülich GmbH, 5170 Jülich

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Douse, Conrad, 5170 Jülich

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

—

DT 2013983

ORIGINAL INSPECTED

© 10.71 109 842/723

8/70

Kernforschungsanlage Jülich  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Leitungssystem zur Übertragung elektrischer Energie, von  
Kälteleistung oder zum Transport technischer Gase

Zusatz zu Patent . . . (Patentanmeldung P 19 62 746.4)

Die Erfindung bezieht sich auf ein Leitungssystem zur Übertragung elektrischer Energie über große Entfernungen von einem oder mehreren Stromerzeugern zu einem oder mehreren Verbrauchern mittels tiefgekühlter elektrischer Leiter, wobei der oder die zur Übertragung erforderlichen elektrischen Leiter in einer oder mehreren von mittels Kälteerzeugern auf tiefer Temperatur gehaltenen tiefkalten Medien, wie flüssige oder tiefgekühlte Gase mit Siedepunkten um oder unter 77°K durchströmen innerhalb eines Vakuummantels angeordneten von einem oder mehreren Strahlungsschilden umgebenen Rohrleitungen geführt sind nach Patent . . . (Patentanmeldung P 19 62 746.4).

Bei der Ausbildungsform des Leitungssystems gemäß dem vorgenannten Patent . . . (der vorgenannten Patentanmeldung) besteht eine besondere Ausführungsform darin, daß Anfang und Ende der Rohrleitungen entweder nach Art einer Ringleitung zusammenfallen oder mit Abstand zueinander angeordnet sind, wobei eine oder mehrere Ringleitungen sowie in einer Richtung durchströmbare nicht im geschlossenen Kreislauf geführte Rohrleitungen zu einem der Lage der Stromerzeuger und der Verbraucher angepaßten Netz vermascht sind. Es ist auch vorgesehen, daß für den Fall, daß Anfang und Ende der Rohrleitungen mit Abstand zueinander angeordnet sind, am Anfang und am Ende des Rohrleitungssystems zur Aufnahme des Kühlmittels bestimmte

- 2 -

Behälter, die in an sich bekannter Weise transportabel sein können, vorgesehen sind.

Durch diese Maßnahmen, durch die das jeweils benutzte Kältemittel in einem geschlossenen Kreislauf wieder zum Kälteerzeuger zurückgeführt wird, wird zwar der thermische Wirkungsgrad verbessert, da die Anordnung besonderer Rohrleitungen für die Rückführung des Kühlmittels entfallen kann. Das setzt jedoch eine hierfür geeignete Verteilung von Erzeugern und Verbrauchern elektrischer Energie voraus. Daneben tritt häufig der Anwendungsfall auf, bei dem die Übertragung elektrischer Energie mittels eines geradlinigen Leitungssystems zwischen Energieerzeugern erfolgen muß, wobei die Entfernung mehrere hundert Kilometer betragen kann. Die Weiterausbildung der Erfindung macht sich nun die Erkenntnis zu Nutze, daß die Verbraucher häufig in sogenannten Ballungszentren, also in dicht besiedelten und im allgemeinen hochindustrialisierten Gebieten liegen. Sie macht sich ferner die Erkenntnis zu Nutze, daß einerseits auch bei der Bildung von auf herkömmliche Weise gebildeten Leitungsnetzen zur Übertragung hoher elektrischer Leistungen eine besondere Kühlmittelrückführung erforderlich ist. Die Erfindung geht schließlich von der weiteren Erkenntnis aus, daß die Anwendung tiefer Temperaturen bei der Durchführung einer Reihe von technischen physikalischen, medizinischen und anderen Verfahren erforderlich ist, so daß eine Anzahl unterschiedlicher Kälteverbraucher besteht. So sind beispielsweise supraleitende elektrische Energiespeicher, Verbraucher von gasförmigen und/oder flüssigen technischen Gasen,

- 3 -

109842/0723

wie Stickstoff, Luft, Wasserstoff, Helium, Argon, Erdgas sowie feste Kältemittel, wie  $\text{CO}_2$ -Eis,  $\text{H}_2\text{O}$ -Eis und dergleichen, für die verschiedensten Anwendungszwecke erforderlich. Kälteleistung wird auch zur Klimatisierung großer Raumeinheiten ausgenutzt. Dies geschieht mittels ortsfester Kälteanlagen. Auch für die Nahrungsmittelkonservierung, für die Blutkonservierung, für Organbänke, das heißt für die Lagerung tiefgekühlter Organe, sowie für medizinisch-chirurgische und diagnostische Verfahren, ist Kälteleistung erforderlich, wobei dies ebenfalls mittels ortsfester Anlagen geschieht. Soweit supraleitende Stromkreise, beispielsweise im Rahmen von elektrischen Rechenanlagen verwendet werden, ist auch hier die Zuführung von Kälteleistung erforderlich, und zwar in erster Linie mittels ortsfester Anlagen.

Andere Verbraucher von Kälteleistung sind Fahrzeuge, in denen supraleitende Magnete für die gleisgebundene Lagerung und Führung angeordnet sind. In diesem Falle muß die für den Kälteverbraucher erforderliche Kälteleistung mittels im Fahrzeug vorgesehener, zur Speicherung geeigneter Behälter zugeführt werden oder aber auch durch ortsfeste Kälteanlagen, wobei hinzukommt, daß es notwendig ist, den Bedarf an Kühlmitteln nicht nur an den in dem Fahrzeug vorgesehenen Behältern sondern auch durch ortsfeste Anlagen zu decken. Dabei zeigt sich auch, daß, wenn für den Antrieb von Verbrennungskraftmaschinen als Energieträger brennbare Gase vorgesehen sind, aus Gründen der Raumersparnis eine Verflüssigung sehr vorteilhaft ist.

Eine Verflüssigung von Gasen aus irdischen Gasvorkommen mittels Kälteanlagen, zum Beispiel von Helium und Erdgas, oder auch bei

- 4 -

der technischen Gasgewinnung, zum Beispiel von Wasserstoff, Methan, Propan, Butan und dergleichen, ist zur Vereinfachung von deren Transport sehr vorteilhaft, wobei der Transport dieser Gase mittels isolierter Rohrleitungen oder in Behältern, die mittels bekannter Transportmittel befördert werden, erfolgt.

Werden für diese verschiedenen Kälteverbraucher jeweils spezielle Kälteanlagen, Rohrleitungen, Behälter und dergleichen verwendet, so wird dadurch ein außerordentlich unwirtschaftliches Nebeneinander von Einrichtungen geschaffen. Während das Kältemittel als Träger der Kälteenergie insbesondere bei der Kühlung von elektrischen Leitungen auf die erforderliche Temperatur am Ende einer Kühlstrecke nur Abfallprodukt ist, das in der Mehrzahl der Fälle nur in recht unwirtschaftlicher Weise mittels zusätzlicher Rohrleitungen und/oder Behälter in den thermodynamischen Kreisprozeß zurückgeführt werden kann, werden andererseits die zu kleinen, nur für den jeweiligen besonderen Zweck vorgesehenen Kälteanlagen geschaffen, um das für den jeweiligen Anwendungsfall erforderliche Kältemittel abzukühlen und zu verflüssigen.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Leitungssystem der oben bezeichneten Art so weiter auszubilden, daß ein Leitungsnetz für den Transport und für die Verteilung von Kalt- und/oder Flüssiggasen geschaffen wird, durch das die Deckung des Kältebedarfs der verschiedensten Verbraucher in wirtschaftlicher Weise erfolgt. Dabei soll das Leitungsnetz den Besonderheiten der verschiedenen Verbraucher, Erzeuger usw. angepaßt sein, daß

- 5 -

109842/0723

die bei der Erfindung einzelner Erzeuger und Verbraucher sich ergebenden nachteiligen Auswirkungen nicht nur vermieden werden muß, da eine Ergebnissteigerung des Wirkungsgrades des Gesamtsystems erzielt wird.

Diese Aufgabe wird durch die Weiterausbildung des Leitungssystems der obengenannten Art erfindungsgemäß gelöst durch die Kombination des Leitungssystems mit einer oder mehreren Rohrleitungen zum Transport von Kaltgasen und/oder Flüssiggasen, Rohrleitungen für warme Gase sowie mit Gas angetriebenen Verkehrsmitteln, wobei Erzeuger elektrischer Energie, an sich bekannte Erzeugungs- und Verflüssigungseinrichtungen technischer Gase und/oder an sich bekannte Einrichtungen zur Erzeugung von dem Bedarfsfall angepaßten Kälteleistungen zur Kühlung von Helium, Wasserstoff oder dergleichen, zusammengefaßt sind.

Um ein aus dem Leitungssystem gemäß der Erfindung gebildetes umfangreiches Leitungsnetz zur Versorgung zahlreicher, unterschiedliche Leistungen und Erzeugnisse beanspruchende Verbraucher zu erstellen, sind nach einer vorteilhaften Ausführungsform des Leitungssystems mehrere, aus Einrichtungen zur Erzeugung elektrischer Leistung, zur Erzeugung und Verflüssigung technischer Gase und/oder Erzeugung von Kälteleistung gebildete Anlagen vorgesehen.

Zweckmäßig kann es auch sein, das Leitungssystem durch die Verwendung von an sich bekannten Transportmitteln für warme Gase zu ergänzen. Die Wirtschaftlichkeit des gemäß der Erfindung weiter ausgebildeten Leitungssystems wird auch dadurch erhöht, daß zwischen ortsfesten Erzeugern und Verbrauchern bewegliche Kälteverbraucher, die vorwiegend mit flüssigen

brennbaren Gasen betrieben werden, eingesetzt sind. Eine dem entsprechenden Bedarfsfall besonders gut angepaßte Weiterausbildung des Leitungssystems kann ferner in der zusätzlichen Verwendung von ortsfesten Kälteverbrauchern sowie ortsfesten oder beweglichen Verbrauchern von warmen Gasen bestehen.

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Anforderungen der Verbraucher werden durch das wie vorstehend geschildert ausgebildete Leitungssystem die Kosten für die Erzeugung, den Transport sowie die Lagerung von flüssigen und/oder gasförmigen tiefkalten Kältemitteln, zum Beispiel für flüssiges oder tiefkaltes Helium, auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Ebenso werden natürlich auch die für die Verwendung anderer Gase, wie Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Erdgas, Argon oder dergleichen aufzuwendenden Kosten in beachtlichem Maße herabgesetzt. Die bei der Weiterausbildung des Leitungssystems gemäß der Erfindung vorgesehene Verwendung von Transportmitteln und die Verwendung der tiefgekühlten Gase für die dafür benutzten Antriebsmittel, die beispielsweise für die Versorgung von Verbrauchern in weniger dicht besiedelten Gebieten in Frage kommen, ist ein weiterer großer Vorzug. Das in den Rohrleitungen transportierte Gas kann selbstverständlich unabhängig davon, ob es sich im warmen oder tiefkalten Zustand befindet unter einem beliebig hohen, dem Bedarfsfall entsprechenden Druck stehen. Das gilt selbstverständlich in gleicher Weise für zur Speicherung von Gasen vorgesehene Speicherbehälter. Durch die Ausbildung des Leitungssystems gemäß der Erfindung wird somit ein außerordentlich wirtschaftliches Leitungsnetz geschaffen, durch das zugleich die Übertragung von elektrischer Leistung, von Kälteleistung unter sehr günstigen Bedingungen und der Transport von flüssigen und kalten Gasen sowie von warmen Gasen über praktisch beliebig große Entfernungen und außerdem die Lagerung und der Verbrauch

- 7 -

in einer dem jeweils vorliegenden Bedarfsfall sehr genau angepaßten Weise gewährleistet sind.

Das erfindungsgemäß weiter ausgebildete Leitungssystem wird in der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, bestehen die Erzeugeranlagen I bis IV jeweils aus dem Kraftwerk 1 zur Erzeugung elektrischer Energie, der Einrichtung zur Erzeugung von Kälteleistung 2, und zwar zur Kühlung von Helium, Wasserstoff oder anderer für die Kühlung supraleitender Kälteverbraucher geeigneter Gase sowie aus den Verflüssigungseinrichtungen 3 für technische Gase mit Siedepunkten um und unterhalb 77°K, die beispielsweise zur Kühlung von Strahlungsschilden, von Rohrleitungen für tiefkalte Gase oder beispielsweise auch für den Betrieb von Verbrennungskraftmaschinen oder dergleichen verwendet werden.

Dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist zu entnehmen, daß das Kraftwerk 1 der Anlage I über ein gerades Leitungssystem zur Übertragung elektrischer Leistung bei tiefen Temperaturen - im folgenden 'TLÜ-Leitungssystem' genannt - mit den Verbrauchergebieten A, B, C verbunden ist, die als dichtbesiedelte Gebiete angenommen werden sollen. Dabei ist das Gebiet A außerdem von einem TLÜ-Ringleitungssystem a4 umgeben. Die Anordnung zweier gestrichelter Linien neben den das TLÜ-Leitungssystem kennzeichnenden Linien in der Zeichnung bedeutet dabei, daß über die so gekennzeichneten Leitungsstrecken eine Strahlungsschildkühlung für das TLÜ-Leitungssystem vorgesehen ist. Nimmt man an, daß - was im Bedarfsfalle zweckmäßig sein kann - die Anlage I in der Nähe eines Erdgasvorkommens errichtet worden ist, so kann die Verflüssigungseinrichtung 3 der Anlage I zur Verflüssigung von Erdgas verwendet werden, das zur

- 8 -

109842/0723



Kühlung des Strahlungsschildes für das TLÜ-Leitungssystem  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_5$  zu den Verbraucherzentren A, B, C, F dient. Dabei wird nach dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel das Erdgas entweder in den Verbraucherzentren C und F von ortsfesten Verbrauchern verbraucht und/oder mittels Verkehrsmittel, die von mit Flüssiggas gespeisten Verbrennungskraftmaschinen angetrieben werden, über die Verbindungslinien  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$ ,  $b_5$ ,  $b_6$ , zu den Verbraucherzentren D, C, A, H, G, F, E transportiert, soweit es nicht zum Antrieb selbst dient. Ein Teil des in der Verflüssigungseinrichtung 3 der Anlage I verflüssigten Erdgases wird zur Kühlung des Strahlungsschildes eines Teiles der Ringleitung  $a_4$  benutzt, während ein weiterer Teil im Verbraucherzentrum A verbraucht wird. Die Kälteeinrichtung 2 der Anlage I ist beispielsweise zur Erzeugung von flüssigem Helium zur Kühlung des TLÜ-Leitungssystems  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  zwischen dem Kraftwerk 1 der Anlage I und den Verbraucherzentren A, B, C vorgesehen. Wird, wie dies beispielsweise auf der Strecke  $b_2$  zwischen den Verbrauchern A und C angenommen worden ist, ein unter Verwendung von Supraleitungsmagneten betriebenes Verkehrsmittel benutzt, so wird ein weiterer Teil der in der Kälteeinrichtung 2 der Anlage I erzeugten Kälteleistung zur Kühlung der Supraleitungsmagnete verbraucht. Sind in dem Verbraucherzentrum C nur ortsfeste Kälteverbraucher vorhanden, so wird das Kältemittel - da es sich um einen teuren Rohstoff handelt - im warmen Zustand über die normale Hochdruckrohrleitung  $c_1$  zur Kälteeinrichtung 2 der Anlage I zurückbefördert, um dort erneut verflüssigt zu werden.

In ähnlicher Weise wie das Kraftwerk 1 der Anlage I ist das Kraftwerk 1 der Anlage II über die TLÜ-Leitungssysteme  $a_6$ ,  $a_7$ ,  $a_8$  und  $a_9$  mit den Verbraucherzentren D, F, J, G verbunden.

Ein Teil des durch die Kälteeinrichtung 2 der Anlage II verflüssigten Kältemittels dient - wie aus der Zeichnung zu entnehmen ist - zur Kühlung der elektrischen Leitungen  $a_6$ ,  $a_7$ ,  $a_8$  und  $a_9$ , zu den Verbraucherzentren D, F, J und G. Im Verbraucherzentrum J wird das Kältemittel durch Kühlung von Kälteverbrauchern erwärmt und mittels konventioneller Rohrleitungen  $c_2$  zur Kälteeinrichtung 2 der Anlage III transportiert und dort zusammen mit dem im Kreislauf, der von der Kälteeinrichtung 2 der Anlage I und den Verbraucherzentren A, B, J, über die TLÜ-Leitungen  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_{10}$  und  $c_2$  gebildet wird, strömenden Kältemittel verflüssigt. Von dort gelangt es über das Leitungssystem  $a_{11}$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ , zu den Verbraucherzentren A, B, C, die nach dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel einen besonders hohen Kälteleistungsbedarf haben. In dem Verbraucherzentrum C wird das Kältemittel erneut durch Kälteabgabe erwärmt und mittels der konventionellen Rohrleitung  $c_1$  zur Kälteeinrichtung 2 der Anlage II zurückgeleitet. Der Teilstrom des Kühlmittels, der dem Verbraucherzentrum G zugeleitet worden war, wird - wie in der Zeichnung dargestellt - über ein Verkehrsmittel, in dem das Flüssiggas beispielsweise zur Kühlung der zur Lagerung und Führung erforderlichen Magnetspulen verwendet wird, zu den Verbraucherzentren H, A, C transportiert. Um die vielseitige Ausnutzbarkeit des erfindungsgemäß ausgebildeten Leitungssystems zu verdeutlichen, sei darauf hingewiesen, daß die Kühlung des Strahlungsschildes des von dem Kraftwerk 1 der Anlage II ausgehenden Leitungssystems  $a_6$ ,  $a_7$ ,  $a_8$  zur Verbindung mit den Verbraucherzentren D, F, J beispielsweise mit flüssigem Stickstoff vorgenommen werden kann, der zum Teil in dem Verbraucherzentrum D und zum Teil in dem Verbraucherzentrum F und - soweit ein Rest vorhanden ist - in

dem Verbraucherzentrum J verbraucht werden kann. Den jeweils gewünschten Anforderungen entsprechend kann - wie dies in der Zeichnung dargestellt ist - auch ein Teilstrom durch eine Flüssiggasleitung  $d_1$  zu dem Verbraucherzentrum E geleitet und dort verbraucht werden. Dabei ist es ohne weiteres möglich, das Kältemittel auch zum Betreiben eines Verkehrsmittels, beispielsweise zur Kühlung der Strahlungsschilde für die Kältemittelbehälter der Magnetkühlung zu verwenden, wobei es vollständig verdampft und als Abgas in die Atmosphäre entweicht.

Die Vielseitigkeit der Verwendungsfähigkeit des erfindungsgemäß ausgebildeten Leitungssystems tritt noch deutlicher in Erscheinung, wenn man sich vor Augen führt, daß in den Verflüssigungseinrichtungen 3, beispielsweise der Anlagen III und IV Argon verflüssigt und als Kühlmittel für die in den TLÜ-Leitungssystemen zu den Verbraucherzentren A bzw. H, J, G vorgesehenen Strahlungsschilde verwendet wird, worauf es beispielsweise in den vorbezeichneten Verbraucherzentren nach der Kälteabgabe an die Kälteverbraucher in Hochdruckflaschen gefüllt und als technisches Gas, beispielsweise als Schutzgas für Schweißarbeiten, verwendet werden kann.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung besteht innerhalb des Leitungssystems gemäß der Erfindung in der Anordnung eines supraleitenden Energiespeichers K. In diesem Falle ist es zweckmäßig, das in der Zeichnung dargestellte Leitungssystem so zu betreiben, daß zwischen den Verbraucherzentren J, F und dem supraleitenden Energiespeicher K zur Kühlung der in dem Leitungssystem verwendeten Strahlungsschilde gasförmiges Kalt-Helium verwendet wird, das im Kreislauf zwischen diesen Verbrauchern transportiert wird.

Der große Vorzug des erfindungsgemäß weiter ausgebildeten Leitungssystems besteht darin, daß im Falle der Notwendigkeit der Anordnung von sehr langen TLÜ-Leitungssystemen zur Verbindung ortsfester Verbraucher nur die Transportkosten für die jeweils erforderlichen Kältemittel in einer Strömungsrichtung, sowie die anteiligen, dem jeweils notwendigen Kältebedarf entsprechenden Verflüssigungskosten anfallen. Weiterhin wirkt sich die Möglichkeit, die Erzeugeranlagen zu großen Einheiten zusammenzufassen und an optimal gelegenen Standorten aufzustellen, sowohl für die ortsfesten wie für die beweglichen Verbraucher in außerordentlich vorteilhafter Weise aus. Ein ganz besonderer Vorteil für TLÜ-Leitungssysteme besteht ferner darin, daß sowohl die zur Kühlung der in diesen Fällen angeordneten Strahlungsschilde als auch die zur Kühlung der supraleitenden elektrischen Leiter erforderlichen Kältemittel wirtschaftlich in einer dem jeweiligen Bedarfsfall entsprechenden Weise so verwertbar sind, daß praktisch in allen Fällen ein Rücktransport nicht erforderlich ist. Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel veranschaulicht die mannigfachen Anwendungsmöglichkeiten, wobei es ohne weiteres möglich ist, in das Leitungssystem auch Leitungen oder Transportmittel zum Transport von warmen Gasen einzubeziehen, die zuvor nicht einem Kälteprozeß unterworfen wurden.

P a t e n a n s p r ü c h e

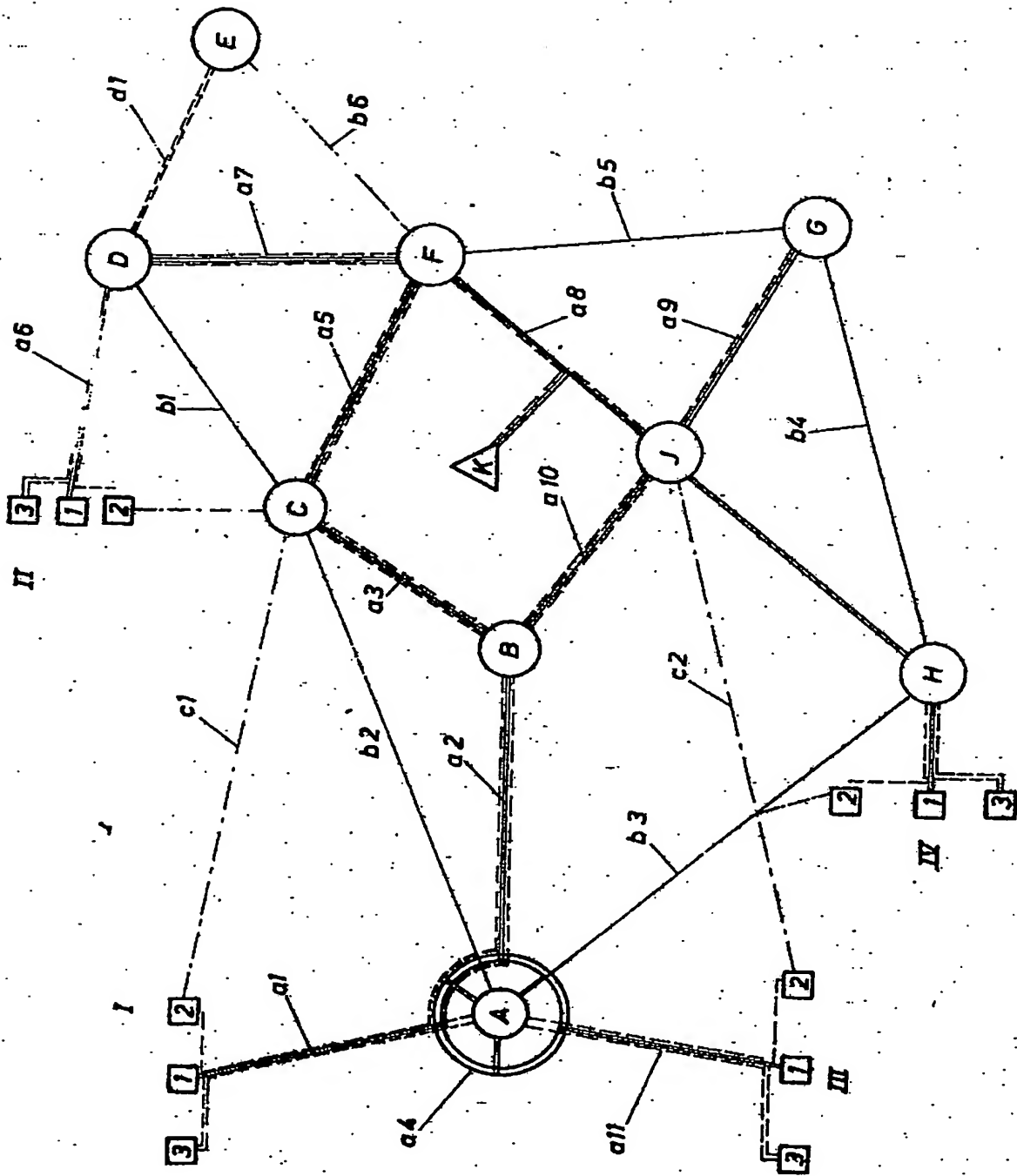
1. Leitungssystem zur Übertragung elektrischer Energie über große Entfernungen von einem oder mehreren Stromerzeugern zu einem oder mehreren Verbrauchern mittels tiefgekühlter elektrischer Leiter, wobei der oder die zur Übertragung erforderlichen elektrischen Leiter in einer oder mehreren von mittels Kälteerzeugern auf tiefer Temperatur gehaltenen tiefkalten Medien, wie flüssige oder tiefkalte Gase mit Siedepunkten um oder unter 77°K durchströmten, innerhalb eines Vakuummantels angeordneten, von einem oder mehreren Strahlungsschilden umgebenen Rohrleitungen geführt sind, nach Patent . . . (Patentanmeldung P 19 62 746.4) gekennzeichnet, durch die Kombination des Leitungssystems mit einer oder mehreren Rohrleitungen zum Transport von Kaltgasen und/oder Flüssiggasen, Rohrleitungen für warme Gase sowie mit Gas angetriebenen Verkehrsmitteln, wobei Erzeuger elektrischer Energie, an sich bekannte Erzeugungs- und Verflüssigungseinrichtungen technischer Gase und/oder an sich bekannte Einrichtungen zur Erzeugung von dem Bedarfsfall angepaßten Kälteleistungen zur Kühlung von Helium, Wasserstoff oder dergleichen zusammengefaßt sind.
2. Leitungssystem nach Anspruch 1 d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß zur Versorgung zahlreicher unterschiedliche Leistungen und Erzeugnisse beanspruchende Verbraucher mehrere aus Einrichtungen zur Erzeugung elektrischer Leistungen, zur Erzeugung und Verflüssigung technischer Gase und/oder Erzeugung von Kälteleistungen gebildete Anlagen vorgesehen sind.

3. Leitungssystem nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch die Verwendung von an sich bekannten Transportmitteln für warme Gase.
4. Leitungssystem nach den Ansprüchen 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen ortsfesten Erzeugern und Verbrauchern bewegliche Kälteverbraucher, die vorwiegend mit flüssigen brennbaren Gasen betrieben werden, eingesetzt sind.
5. Leitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die zusätzliche Verwendung von ortsfesten Kälteverbrauchern sowie ortsfesten oder beweglichen Verbrauchern von warmen Gasen.

**A4**  
Leerseite

2013983

- 5 -



109842/0723

21 9 1-02 AM: 24.03.1970 OT: 14.10.1971